BURNDY
LIBRARY

Chartered in 1941

GIFT OF
BERN DIBNER

Journal of the [illegible]

[illegible]

177-181

*D*issertazione.

Sopra l' Elasticità dell' Aria
Letta nell' Accademia di Fisica Sperimentale

Di S. E. il Sig: Cardinale de Zelada.

Il dì XXIX. Aprile MDCCLXXXI

Da
Girolamo Bontadosi

Dissertazione

Sopra l'Elasticità dell'Aria.

Se tutte le parti della Fisica si' sperimentale, che Matematica de-
gne sono dell'attenzione del savio investigatore della Natura;
molto più quella esser lo deve, la quale non di curiose, e spesso vol-
te inutili proprietà, ma di utilissime, ed importanti doti arricchita
è il principale, e necessario sostegno della vita animale. Voi ben
comprendete, Uditori, che io di quel fluido parlo, il quale è com-
munemente col nome di Aria contrassegnato, nel quale dal pri-
mo momento del nostro nascere immeriti, passar dobbiamo tutta
la vita nostra in maniera, che se da esso ci sottraggiamo, si-
turbi incontanente affatto, anzi si tolga l'equilibrio della no-
stra Machina. Ben compresero sì gli antichi, che i moderni Fi-
losofi l'importanza di ricercare le sue proprietà, e specialmen-
te questi ultimi, i quali in questo secolo sembrano aver fatto, e
fare tuttavvia a gara di profundar maggiormente nell'è sue qua-
lità onde tante belle scoperte, e dilettevoli non meno, che utili alla
uma.

umana società ne derivarono.

Ora questo sì importante fluido è di sì molte, e varie proprietà arricchito, che dopo tanti secoli di ostinato studio ancora lusingar non ci possiamo di averle tutte scoperte; potendo con fondamento credere, che siccome i nostri tempi hanno infinite cose ritrovate, che ignote affatto ai passati furono, così ai futuri secoli molte nuove viste si appresenteranno, che per noi di oscura caligine involte sono. Adunque poichè con questo mio Accademico ragionamento impossibile mi si rende lo sviluppare esattamente tutte le proprietà dell'Aria, mi restringerò a brevemente svolgerne una sola fondamento, e base di tutte le altre, voglio dire la sua Elasticità, la quale come cagione di quasi tutti i fenomeni, che in essa osserviamo, seconda di belle, e curiose esperienze, massimamente raccomandarsi ci si dee.

E qui io non mi tratterrò a dimostrarvi, che gli antichi Filosofi ancora chiaramente conobbero questa proprietà dell'Aria. Oltrechè ciò più agli Eruditi, che ai Fisici appartiene, l'illustre testimonianza di Seneca, il quale asserisce nelle sue Questioni Naturali, che l'Aria = modo spiritus se, modo expandit, et purgat, alias contrahit, alias adducit, ac differt = Questa testimonianza dispone fuor d'ogni dubbio questa verità. Troppo evidentemente nella natura si manifesta questo fenomeno, perchè ad alcuno benchè

men accorto Filosofo possa essere lungamente ascoso, massimamen-
te dopo l'invenzione delle Macchine, che all'aria apparten-
gono, le quali quasi tutte hanno per base la Elasticità della
medesima. Un Fluido da minime potenze compressibile, che
compresso cerca con tutte le sue forze di sciogliere i legami,
che lo comprimono, e sciolto subito si restituisce al primie-
ro equilibrio, che rarefatto in un Vaso equabilmente in
esso si spande, che dal calore si dilata, dal freddo si ristrin-
ge, un Fluido, che quando o dal Fuoco, o dalla mancan-
za di equilibrio è dai corpi scacciato n' esce in forma
di bolle conveniente appunto alla sua elasticità, che ri-
stretto quando possa sorpinge avanti di sé qualunque
corpo o solido, o fluido con tale impeto, che di poco è in-
feriore alla invincibile attività della polvere, finalmen-
te un Fluido, che ha in sommo grado tutte le proprietà,
che immaginar si possono in un Fluido elastico, ovun-
que nelle naturali esperienze si scorge. Infiniti sono i
vantaggi, che le medesime esperienze dimostrano derivare
alla umana società dall' elaterio di questo Fluido. Così per
tacere del notissimo, ed importantissimo uso delle Pneuma-
tiche Trombe, il suono medesimo, e la voce, che altro egli è
mai, che un moto, o sia tremore delle elastiche parti
dell'

dell'aria, talchè tolta questa si distrugga, ed ammutolisca quello? Io non mi stenderò qui ad esporvi le medesime esperienze. Troppo migliori Giudici ne sono gl'occhi, di quello ne siano gl'orecchi. Accennerò solo tanta esser la sua elasticità, che da Boyle è stata ridotta ad $\frac{1}{13}$, da Halley a $\frac{1}{50}$, da Halley a $\frac{1}{38}$ del primiero volume, anzi facendo gelar l'acqua in una granata di ferro a $\frac{1}{1551}$ della sua prima estensione è stata ridotta; e viceversa da Mariotte in uno spazio 4000. volte maggiore, da Boyle fino a 13000 superiore al primiero è stato dilatato, talchè fatti i dovuti calcoli, sarà l'aria sommamente dilatata, alla sommamente compressa, quasi come 1000000:1. Anzi nell'aria non succede ciò, che negli altri corpi elastici osserviamo, cioè, che se lungamente compressi si tengano, si svolga, e si distrugga la sua molla. L'aria all'incontro, benchè da Desaguliers b. Meji, da Roberval 16. anni, da Mussembroek 5. anni fortemente ritenuta compressa, niente perde del primo elasticità. Qual sia la causa, per cui l'aria gode di questa bella qualità io qui come cosa ed incerta, ed inutile non cercherò. Accennerò solo l'Ipotesi Newtoniana, la quale dalla repulsione delle Aeree particole ne deriva l'origine. Qualunque però la causa ne sia, a noi basta, che realmente, e in =

e indubitatamente siavi nell'Aria questa proprietà. Non è man= cato però, chi come Hales, abbia asserito, che si può volgere, e distruggere la sua molla. Così credono essi, che il solfo, i carbo= ni fossili, e specialmente la respirazione, ed altri simili corpi producano dei vapori, per cui si tolga all'Aria la sua Elastici= tà, e ciò con speciose esperienze confermano. Né è mancato ancora chi precipitosamente sia venuto a renderne la ragio= ne secondo l'Ipotesi di Newton supponendo, che il Solfio attraendo a se le particole dell'aria diminuisca la loro for= za repulsiva, e per conseguenza la loro Elasticità. Ma indubitata esperienze, e specialmente quella inventata dal Sig.^{ro} Ugone Hamilton, e ripetuta altre volte in questo me= desimo luogo, ed in cui un animale posto in una lampana di vetro Ermeticamente chiusa con entrovi un Barome= tro, quantunque dopo lungo tempo vi morisse, pure nem= men di una linea si abbassò la Mercuriale Colonna, que= sta esperienza dico sembra totalmente gettar a terra questa Ipotesi.

Ma quantunque ciò incerto affatto, anzi quasi impro= babile sia, certo tuttavia, ed evidente sembra, che nella nostra Atmosfera essa soffra qualche o decremento, o in= cremento, siccome dimostrano le Barometriche variatio= ni.

ni. Prima però, che io di ciò venga a parlare, avvertir si
dee, che la maggior parte degli effetti, che si attribuiscono
alla sua gravità, ripetesi si devono dalla Elasticità. Così
per farci di altri infiniti il notissimo effetto della Barome-
trica sospensione, vedendosi, che la più piccola massa d'a-
ria chiusa in un Vaso sostiene la Colonna Mercuriale all'
istessa altezza, di quello la sostenga tutta l'Atmosfera, e
vedendosi, che nelle camere, e in altri luoghi chiusi, quan-
tunque l'aria lateralmente solo preme l'istesso effetto si
osserva, che nell'aperto, sembra evidente, che all'aerea e-
lasticità anzi che alla sua gravità si debba attribuire.
Ora essendo dimostrato, che secondo la diversa temperatura
dell'Atmosfera, secondo i diversi venti, che soffiano, e se-
condo ancora i differenti luoghi della terra, varia ancora
o l'innalzamento, o la depressione delle Colonne Mercuri-
ali, egli è evidente, che dalle sopradette cause o si accre-
sce, o si smineisce l'aerea Elasticità. Così nell'aria quie-
ta, sovrastando la pioggia, oppure in tempo sereno, e
stabile il Mercurio è ordinariamente basso, s'innalza all'
incontro in tempo freddo, e quieto; soffiando l'Est, o il Nord
est ceteris paribus il Mercurio è alla maggiore altezza, spi-
rando i contrarii alla massima depressione; piccole, ed

ap=

appena sensibili sono le Barometriche variazioni tra i Tro-
pici, talchè nel Perù, secondo l'osservazione di M. La Fontami-
ne si restringono a 2. o al più 3. linee; a Quito ad una li-
nea, e $\frac{1}{2}$. Al lago di Buona Speranza appena arrivano a
linee 10, all'incontro nelle regioni Polari massime sono le
suddette variazioni. Questi sì sorprendenti Fenomeni mosse-
ro la curiosità dei Fisici a rintracciarne la vera, ed ade-
guata causa. Ma per quanto essi vi abbiano studiato, per
quanto Ipotesi siano state inventate, forza è confessare,
che ancora se non affatto almeno in gran parte siamo all'
oscuro in questa Questione. Più di 20. Spiegazioni si anno-
verano, che d'altrettanti Fisici sono state inventate. A me
basterà brevemente render conto delle principali di esse, ridu-
cendole tutte a 3. capi, mentre alcune sull'azione diversa de'
Venti s'aggirano, alcune all'azione del calore, altre finalmen-
te all'ingresso, ed egresso de' vapori nell'Atmosfera. Il nodo
principale della questione consiste nello spiegare perchè
nell'aria nuvolosa si abbassi la colonna Mercuriale, e s'
innalzi all'incontro dopo che l'aria colla pioggia si è sgra-
vata de' suoi vapori, ed è tornato il sereno. Egli sembrereb-
be più probabile il contrario appoggiandosi al solo razioni-
nio, siccome osservò il dottissimo d'Alembert nelle sue Que-
stio-

zioni Antifisiche, giacchè l'aria nuvolosa resa più grave dai vapori esistenti in essa dovrebbe esercitar maggior azione sopra il Barometro, e sgravata di essi più leggiera esser dovrebbe. Pur tuttavia precisamente il contrario addirittura, siccome non ostanti le opinioni di Pascal, Perrier, Wallij, ed altri, che in ciò da noi discordano, indubitata esperienza dimostrano.

Ora per ispiegare questa specie di Paradosso, quei che dai Venti ne deducono la causa, e specialmente Halley nel num: 387. delle Transazioni Filosofiche suppongono, che nell'aria quieta, e nuvolosa due Venti dal luogo delle osservazioni insieme soffino in parti contrarie, onde diradata l'aria s'abbassi la fluida colonna. Suppongono aloren, che il tempo sereno prodotta sia da due Venti contrarj, che nel suddetto luogo s'incontrano onde accumulandosi l'aria deve crescere il suo elaterio. Per questa ragione, dicon essi, spirando l'Est, o il Nord Est s'innalza il Mercurio, giacchè soffiando quasi sempre nell'Oceano Atlantico a 35.° di lat. un Vento di West, o di Sud West, i sopradetti Venti arrestati da questi si accumula l'aria, e cresce la Colonna Mercuriale. E con simili Ipotesi spiegano gli altri Fenomeni. Ma chi è che non veda quanto inverisimile sia questa continua azione

di

di Venti, incontrandosi rarissimamente due di essi con direzioni perpendicolari al piano percosso? Oltrechè l'opposizione di due venti agitando i vapori, ed unendoli insieme li dovrebbe sciogliere in pioggia, quando si suppone, che producano il sereno.

Eguualmente inverisimili sono le Ipotesi di De la Hire di Le Cat, di Mariotte, di Mairan, che da altre inventate azioni de' Venti pretesero spiegare questi fenomeni. L'ultimo di questi crede, che l'Aria agitata dal Vento non preme con tutto il suo peso sopra la terra, ma che una parte di essa sia tolta dall'azione orizzontale del Vento, ciò che Stauxbee credette aver confermato con varie esperienze. Ma prescindendo da altre cose, che oppor si potrebbero essendo dimostrato da Hugenio, che un corpo, il quale facesse 17. volte il giro della terra in 24. Ore perderebbe tutto il peso, percorrendo questo corpo 24339. piedi in 1." ed avendo osservato il Sig. La-Condamine nelle Mem. dell'Accademia delle Scienze di Parigi l'anno 1737., che il più rapido vento percorre 85. piedi in 1.", essendo inoltre le forze centrifughe de' corpi, che percorrono de' gran cerchi come i quadrati delle velocità; il peso dell'Atmosfera in questo caso diminuirebbe, come osservò il Sig. De-Luc: $85 : 24,339^2$, cioè di $\frac{1}{81991}$ e supponendolo = 28. pollici, il Mercurio dovrà calare di $\frac{1}{244}$ di linea, quantità affatto insensibile.

Danie

Daniele Bernoulli stimò che l'aria cacciata qualche volta dall'azione del calore sotterraneo dai pori de' corpi unendosi all' Atmosferica ne accresca il peso. Ma ciò presuppuesto egli è evidente, che le Barometriche Variazioni esser dovrebbero proporzionali al calore, ciò, che è falsissimo.

Il celebre Leibnitz in una lettera scritta al Sig.^{to} Abbe Bignon propose una sua nuova Ipotesi, riferita di poi estesamente dal Sig. Fontenelle nelle Mem. dell' Accad. delle Scienze dell' Anno 1711. Ella consiste in ciò, che l'aria pregna di vapori dispersi, e disuniti, e perciò serena essendo più grave innanzi il mercurio, all'incontro riuniti questi, e preparando si la pioggia scaricandosi d'essi divenga più leggiera. Una esperienza tentata 40. Anni prima dal Dr. Hooche, e ripetuta da esso, e successivamente da Ramazzini in Padova, e da Leaumur in Francia, adduce per prova. Congiungonsi in essa con un filo due corpi uno più grave, l'altro più leggiero dell' acqua, e in tal maniera combinansi i loro pesi, che quanto il primo sorpassa l'acqua di peso altrettanto il secondo ne sia inferiore, talchè immersi questi due corpi nel fluido sopradetto contenuto in un vaso immobile in esso siano. Posto il Vaso in un braccio della bilancia con il suo equipondio si tagli il filo congiungente i due corpi.

pi. Cadendo a basso il più grave s'innalzerà il Vaso, e perciò diverrà più leggero. Questa esperienza facilmente si può applicare ai vapori contenuti nell'aria. Di fatti finché essi sono sostenuti pesano insieme col fluido, che li sostiene, cadendo cessano di pesare. Tale è in breve il principio di M. Leibnitz. Si suppone in esso, che l'aria anche serena sia pregna di una grande quantità di vapori, il che effettivamente è stato dimostrato dal Sig. Le Roi. Ma tralasciando le cose oppostegli dal Sig. Desaguliers nelle sue naturali esperienze, corrispondendo una linea di Mercurio a un pollice, ed $\frac{1}{6}$ di acqua, calando la Barometrica colonna di 6. Linee, siccome spessissimo succede, dovrebbe la colonna d'aria sgravarsi di 7. pollici di acqua. Ora cadendo questi appena in 4. Mezi, siccome dimostrano replicate osservazioni siegue, che il principio del Sig. Leibnitz è incapace di soddisfare ai Fenomeni.

Potrebbe essere di alcun peso l'opinione di quelli, i quali al fuoco elettrico ricorrono, che secondo essi uscendo alle volte dalla terra rarefa l'atmosfera. Imperocché egli è certo, che introdotta una catena elettrizzata in un Barometro, il Mercurio si solleva notabilmente. Ma varie difficoltà, e specialmente quella dei Conduuttori, i quali mai danno se-
gne

gni di Elettività vicino alla Terra, non ci permettono di appoggiarci a questa spiegazione. Comunque però sia non andrebbe per avventura lontano dal vero, chi per causa cooperatrice delle Barometriche variazioni pone il Fuoco elettrico.

Finalmente non è mancato chi dalle esalazioni terrestri, le quali insieme colla qualità alterino il peso dell'aria mentre è vicina alla pioggia cercò di sciogliere il nostro Problema. Questa opinione è stata recentemente con molto impegno, e valore difesa dal Sig. Lorenzo Pignotti nel suo saggio Meteorologico. Ed in fatti gli effetti, che in tal tempo si osservano sembrano favorir questo sistema, L'aria cioè più calda, ed affannosa; i fumacchi sollevati dalla terra, il respiro reso più difficile, il vapore, che provano i Minatori come osserva Woodward, che oscura fino le loro candele, gli effluvi più copiosi de' corpi fetidi, l'alterazione nei malati, la gravità, che provano nelle membra i sani, finalmente i funghi, che nelle lucerne osserviamo, quali l'istessa antichità conobbe banditori della pioggia dicendo Virgilio

= Nec nocturna quidem carpentes pensa puellae,
= Nescivere imbrem; festa cum ardente viderent

= Scin =

= Scintillare oleum, et putres viderent, con crescere fungos =
Ora il celebre Sig: Giuseppe Priestley dimostro', che la respi-
razione animale, la combustione delle candele, le putre-
fazioni fanno perdere all'aria una parte del suo peso, e
la sua salubre qualita'. Così per esempio l'aria, in cui si
è fatta ardere una candela perdè $\frac{1}{5}$ del suo peso, le pu-
refazioni le ne fanno perdere fino $\frac{1}{5}$. Suppone egli, che
sviluppati dai corpi il flogisto, ed entrando nell'aria
ne precipiti l'aria fissa, e perciò essa perda parte del
suo peso. Ora, che in tempo vicino alla pioggia si svilup-
pi dai corpi il flogisto sembra evidente, giacchè l'inoli-
to calore è segno di fermentazione, onde il Ferro, ed il Sol-
fo devono nella terra o fermentar lentamente, o sortir ra-
pidamente dai Vulcani, e perciò i fonti termali manda-
no vapor più copioso, il Vesuvio erutta maggior copia di
fumo, e s'innalzano quei fumacchi, e vapori di cui sopra
parlammo.

Ma' questa Ipotesi tuttochè bella, e verisimile in appa-
renza con una sola esperienza, quale già sopra accen-
nammo, affatto si distrugge. Difatti nell'esperienza
del Sig: Hamilton posto quell'animale nella campana
chiusa Ermeticamente, dopo avervi respirato per alcun
tem=

tempo, ed esservi morto dovette l'aria in essa chiusa secondo l'istesso Priestley esser carica di una sovrabondante quantità di flogisto. Pur tuttavia come sopra notammo o picciolo, o nullo affatto fu l'abbassamento della Barometrica colonna in essa immersa. Or s'è così calando il Mercurio di molte linee chi non vede, che se di proporzionata quantità di flogisto esser deve carica l'aria gli uomini, e gli animali tutti cader dovrebbero in un momento estinti? La qual cosa poichè per beneficio del Sommo Creator della natura nè ora accadere, nè essere giammai accaduta veggiamo, sopra poco solidi fondamenti sembra esser stata fabbricata quest'Ipotesi. Questo è ciò, che intorno alla quanto celebre, altrettanto intricata questione delle suddette Barometriche variazioni dovea dirsi, Uditori, la quale mai forse si scioglierà, finchè da una sola causa dedur vorranno i Fisici tutti i Fenomeni.

Ma se noi siamo quasi affatto all'oscuro della causa delle suddette mutazioni, l'istesso però non si può dire di quella di due altri moti; il primo de' quali, perchè picciolissimo fugge la nostra attenzione, il secondo realmente si osserva. E in ordine al primo, secondo la comunissima Teoria, che la Luna produca nel Mare i notissimi moti del Flusso, e Riflusso, egli è evidente, che l'Atmosfera corrispondente esser non può

puole agente dalle sue impressioni. Daniele Bernoulli nella sua Dissertazione sopra le Maree coronata dall'Accademia di Parigi l'Anno 1740., pose le elevazioni di questi due Fluidi in ragione della loro densità, e posta l'aria 850. volte più leggiera dell'acqua, trovò la differenza del flusso, e riflusso dell'aria di 1700. piedi, cosa, che nei Barometri produrrebbe una differenza di linee 10. di altezza. Se alcuna difficoltà gli arreca il non osservarsi tai moti, mentre alle elastiche parti dell'aria, che scambievolmente si equilibrano, ne attribuisce la causa. Ma il Sig.^{to} d'Alembert, e il Sig.^{to} Clairaut, e singolarmente il Sig.^{to} Abbe Irisio in diversa maniera investigarono la quantità di questi moti dell'Atmosfera, e quest'ultimo riduce la variazione da tal causa prodotta nei Barometri ad $\frac{1}{110}$ di linea. Da tutto ciò chiaramente si vede, che o picciolissimo, o nullo essendo un tal moto nel suddetto Istrumento, maraviglia non è, se in esso non si osservi.

Ma quanto oscuro, ed impercettibile è quel, che finora vi esponi, altrettanto chiaro, ed evidente sembra quello, che sono per accennarvi. Io mi servirò delle parole del Sig.^{to} Chanvalon nel suo viaggio alla Martinica. = Il Mercurio, dice egli, cominciando a salire all'entrar della notte, continua ad ascendere fin verso la mezza notte, poi discende di più in
= più.

= più fino all'avvicinarsi del giorno, allora rimonta, e continu=
= a ad alzarsi sin verso il mezzo di calando dopo, e lasciando sem=
= pre tra queste alternative un intervallo di riposo =. Questo
Fenomeno osservato la prima volta nel 1722., e confermato
nel Perù dai Sig.^{ri} Tordin, Bouguer, de la-Condamine, nella
Copernicana Ipotesi del doppio moto della Terra, annuo cioè
e diurno, potrebbe trovare una plausibile spiegazione. Im=
perocchè posta la notissima combinazione dei due moti, e
gli è certo, che vi è non picciola differenza tra la velocità
delle parti Terrestri nella mezza notte, e quella delle mede=
sime nel mezzo giorno; talchè nel primo caso essa sia la max=
sima, la minima nel secondo: ascendendo tal differenza di
velocità fino a 24. Miglia per ciascun minuto in più e
meno. Ora dovendo in tal caso questa differenza produrre
una ondulazione, ed una specie di tremore, non andrebbe
lontano dal vero, chi nella Copernicana Ipotesi affermasse
esser le suddette ondulazioni cause del periodico moto del
Barometro da noi sopra accennato. Tanto più, che ciò è
confermato sì dal regolare vacillamento dei pendoli da al=
cuni osservato, sì dal quotidiano ondeggiamento, che negli
aghi delle Bussole, noto tra gl'altri il Sig.^{ro} Lefebvre, che appun=
tino combina con quello del Barometro. Da questa dili=
gen=

genza, e premura da tutti i primi Fisici adoprata nel rintrac-
ciare i Barometrici moti, e le loro cause, ognun vede quan-
ta sia l'utilità, e l'importanza di questo Istrumento. Trop-
po ci interessa il sapere la diversa azione, che in diversi tem-
pi esercita sopra di noi questo fluido. si ben compresero i Fisi-
ci, che per tanto tempo cercarono, e cercano tuttavia di perfe-
zionar quest' Istrumento. Morland, Hook, Hugenio, De
La-Hire, Cassini, Bernoulli, ed altri molti fecero a gara
con diverse strade, di renderci più sensibili le minime varia-
zioni del Barometro. E recentemente il Sig.^{to} De La-Frange
con un ingegnoso moto di due Scale, una ascendente l'al-
tra discendente, non solo felicemente riuscì nel suddetto
Problema, ma ancora ridusse ad esatto calcolo le variazioni,
che nel Barometro cagiona il caldo, o il freddo, cosa, che
molto prima, benchè imperfettamente, col mezzo del Termo-
metro, cercato avea di determinare il Sig.^{to} Amontony. Né
è mancato tra essi chi come Hugenio, Bernoulli, Her-
manno, Laurin, ed altri con formole Analitiche cercasse
di determinare il rapporto delle Variazioni del suo Ba-
rometro con quello del commune Torricelliano.

Ma l'utilità di questo Istrumento più chiaramente si
manifesta se più da vicino consideriamo il necessario rap-
por-

porto, che v'è tra l'azione elastica dell'aria sul nostro
corpo, e la nostra conservazione. Se consideriamo questo
fluido, che è nel sangue, e nelle vene, e in tutte le parti
si solide, che fluide del corpo umano è in grandissima copia
contenuto, che è il principal motore della circolazione
del sangue, che in fine se ci sia per breve tempo tolto, an-
zi solo notabilmente rarefatto si distrugge, e si toglie
ogni funzione della nostra Macchina. Ognun sa l'incere-
dibile quantità d'aria, che dalle parti animali estrasse
il celebre Hales. Ognun sa altresì, che quando noi coll'
inspirazione riceviamo in noi maggior quantità d'a-
ria cresciute in mole le polmonari vesciche, urtando, e
comprimendo le vene ne cacciano circa 50. volte in un 1.
il sangue, e lo tramandano alle altre parti del nostro cor-
po. Niuno in fine ignora gl'ingegnosi esperimenti del
celebre Muschenbroek, il quale ogni sorta d'animali
tanto terrestri, che acquatici sottomise alla prova del
Vacuo, i quali tutti benché con diverso intervallo di tem-
po morirono. Quindi il celebre Ippocrate giudicò, che
= ἀντὶ τοῦ αἵματος τὸ τε βίον, καὶ τὴν νόσον = cioè l'a-
ria, è la cagione e della vita, e della malattia. Anzi tan-
to oltre ci procedè, che stimo potersi dalla temperatura
dell'

dell'aria indovinar le future malattie. Né alle sole corporee
variazioni dall'aria prodotte s'arresta; finché l'ingegni,
e le costituzioni diverse degli uomini ne' varj climi della
Terra pretese dedurne. Così ripete l'indole effeminata de-
gli Asiatici dal moderato umido, e calore di quelle parti.
All'incontro l'audacia, e ferozza degli Europei dalle va-
riazioni continue del loro clima. Così spiego l'alacrità,
e ferocia di quei, che abitano le Montagne, la mollez-
za di quei, che nei piani dimorano. E ciò, che parra' più
strano, il Sig.^{ro} Arbuthnot dalla diversa temperie dell'aria
stimò potersi addurre la ragione della diversa asprezza,
o dolcezza de' varj Idiomi.

Ma tralasciando queste cose, che forse troppo avanti es-
ser state spinte parranno, egli è indubitabile, che l'ae-
rea elasticità sia la principal causa della nostra vita.
Imperocché per mezzo di essa l'aria contenuta nell'in-
terno de' nostri corpi resiste, e si equilibra coll'esterna,
talché niun danno sentiamo dall'enorme azione, e pres-
sione, che l'aria esterna esercita sul nostro corpo. Così il
freddo dell'aria corrugando, e rendendo più elastiche le
fibre animali, ci rende più spediti al moto, ed alle altre
funzioni. Le particole poi, che da corpi distaccate infet-
tano

tano l'aria, e ne sminuiscono l'elasticità, forse è, che la rendano, e insalubre, ed anche pestifera. Quindi l'epidemiche malattie, e la peste, in cui l'aria carica sovrabbondantemente di fetenti corpiccioli inabile si rende al respiro. Infine se noi aver potessimo una Istoria generale raccolta da tutte le parti del mondo di tutte le malattie, e loro sintomi, come tento di fare il celebre M. Chirac. Medico di Parigi, niun dubbio vi è, che tutte dall'aria facilmente si dedurrebbono.

Permettetemi ora, Vditori, ornatissimi, che avanti di por fine a questa mia Dissertazione, prenda io brevemente a parlarvi di uno de più bei Problemi, che all'Elasticità dell'aria appartengono, voglio dire dell'altezza dell'atmosfera, non già l'assoluta, la quale è affatto imperscrutabile, ma la relativa solo, quella cioè, in cui non è affatto distrutto il suo Elaterio. So che indipendentemente dal mio Soggetto ciò molti pretesero ottenere col notissimo metodo dei Crepuscoli. Ma so' altresì, che questo metodo proposto già da Keplero, e perfezionato dai Sig.^{ri} Halley, e de - La Hire è soggetto a molte difficoltà, ed appoggiarsi ad alcune Ipotesi, le quali non sono dalla comune dei Fisici approvate. Ma che che ne sia di ciò se
l'aria

l'aria fosse priva di Elaterio facilmente si potrebbe trovare la sua altezza. Imperocchè sapendosi il suo rapporto con l'acqua, e sapendosi, che una colonna di essa, equilibrasi con una colonna di egual base, e di piedi 32 in circa di altezza facile, e spedita sarebbe la soluzione del nostro Problema. Ma essendo essa elastica, e per conseguenza i suoi strati quanto più si avvicinano alla terra più gravi, quanto più se ne allontanano più leggieri, qual'apparenza vi è di poter trovare l'altezza dell'intera colonna? Il solo mezzo sarebbe il sapere la diversa legge, con cui i strati vadano costantemente o crescendo, o decrescendo in densità. Ma ciò donde scoprirlo? Questa difficoltà benchè grave in se stessa, non è del tutto insuperabile. E poichè impossibile si rende il rintracciar questa legge con Geometrici calcoli senza un certo, e fisso dato, quindi indispensabile si rende il ricercarlo. L'unico su cui possiamo almeno in parte appoggiarsi è quello dato da Boyle, e Mariotte, i quali con volgarissime esperienze trovarono esser la densità dell'aria in ragion de' suoi comprimenti. Ciò posto per ritrovare il rapporto tra le altezze, e le corrispondenti densità dell'aria fatto il debito calcolo, e le notissime proporzioni, si trova, crescer den=

densità in proporzione Geometrica, mentre le corrispon-
denti altezze seguono l'Aritmetica, onde supposta una
curva, il di cui vertice fosse al principio dell'atmosfera,
e le di cui ordinate esprimessero la densità, le ascisse de-
notassero l'altezza, essa sarebbe, come ognun vede, la
logaritmica.

A questo Sintetico metodo permettetemi ora, che io l'
l'Analitico brevemente aggiunga, il quale in parte al-
meno risolve il nodo della Questione: Ognun vede, che da-
ta una curva, le di cui ascisse eguagliano lo spazio, che
una parte di elastica colonna prima della sua compres-
sione occupava, e le ordinate denotino lo spazio, in
cui la medesima quantità di fluido compresso dal pro-
prio peso si è ristretto, e trovata l'equazione di questa
curva, ognun vede dirmi, che sciolto affatto sarebbe il Pro-
blema. Per investigar, per quanto si può, questa equa-
zione, chiamata l'ascissa θ , l'ordinata x , la densità
uniforme del fluido non compresso n , e z quella cor-
rispondente all'ordinata x egli è evidente essere
 $\frac{z}{n} = \frac{\partial \theta}{\partial x}$, e perciò $d\theta = \int z dx$. Si cerchi ora l'equazione
ad una curva, le di cui ordinate esprimano la forza, colla
quale l'elastico fluido tende a dilatarsi, quando è ridotto
al

al punto della medesima ordinata. E' chiaro, che più l'e-
 lastro e' compresso maggior forza si ricerca a comprimerlo
 d'avantaggio, che la forza necessaria a comprimerlo nel ver-
 tice della curva e' infinitamente minore di quella, che si
 ricerca per ridurlo ad un'egual spazio dopo che già e' stato
 compresso; che vi e' uno spazio ove la forza e' massima, e per-
 ciò l'ordinata infinita, che finalmente, essendo l'aria, che
 respiriamo a un dipresso in ragion inversa de' pesi compri-
 menti, saranno le ordinate vicine al termine della colonna
 in ragion inversa delle ascisse. Onde chiamata l'altezza
 tutta a un'ascissa u, l'ordinata y, decrescendo u dovrà
 crescere y; a-u infinitamente piccola del primo ordine,
 renderà y infinitamente piccola del secondo; u=0 farà
 $y=\infty$, ed u supposta assai piccola per rapporto ad a avre-
 mo y in ragione inversa di u. Qui siamo costretti ad ar-
 restarci non avendo noi tali dati, onde formiamo la cer-
 cata equazione. Il Sig.^{to} d'Alembert nel trattato del
 moto de' Fluidi propone per un esempio la seguente cio-
 è $y = \frac{a-u^2}{aa} + \frac{a-u^2}{au}$. Questa racchiude tutte le debite
 proprietà, ma non perciò e' la vera potendone inven-
 tare infinite altre, che ad essa non repugnino. Si non
 ostante ella per la sua semplicità ci può far concepire
 una

una, benché confusa, idea della curva cercata. Quindi sostituiti i debiti valori nella formola $dt = \sqrt{z} dx$, differenziata l'equazione, che ne risulta, e compiuto il calcolo si trova.

$$dx = \frac{zn \cdot |z-n| dz}{z^4} + \frac{|z-n|^2 dz}{nz^3} + \frac{z|z-n| dz}{z^3}$$

Ma tralasciando questo metodo, il quale ognuno vede quanto incerto sia, quantunque ci atteniamo a quello, che noi primieramente esponemmo generalizzato poi, ed esteso dal celebre Newton, e dal Sig. Varignon ad ogni legge di gravità, non però si toglierà affatto ogni questione. Imperocché tralasciando anche le gravissime difficoltà, che in esso produce sì il diverso calore, sì la legge dell'aerea densità in ragione dei pesi comprimenti non costante in ogni strato di aria, siccome osservò tra gli altri, il Sig. Cassini, egli è chiaro esser necessario per trovare la totale altezza dell'Atmosfera, il sapere la diversa densità di due strati della medesima. A ciò sudaron moltissimi Fisici, ma le loro ricerche non fecero, che accrescer l'incertezza, trovandosi differentissimi tra di loro, i risultati di ciascuno di essi. Fino dal primo nascere del Barometro l'anno 1648. il Sig. Perrier siccome riferisce Pascal facendo le sue osservazioni in

in una montagna di Alvernia chiamata Puy de Dome
verificate poi nell'anno 1748., benchè con qualche picco-
la variazione dal Sig. Cassini di Thury, determinò, che
a 65 piedi, e mezzo di Parigi di altezza trasportato il
Barometro, calava di una linea il Mercurio. Lo scopo prin-
cipale di questi Osservatori era di misurare con il decre-
scimento del Mercurio le altezze delle Montagne, cosa,
che più felicemente di tutti è riuscita al celebre Sig. Pio:
Andrea De-Luc, siccome il dimostrano le esperienze da
lui fatte nelle miniere di Hartz, e in Romelsberg refe-
rite nei Giornali di Rozier dello scorso anno 1780., nelle
quali l'errore appena arrivò ad $\frac{1}{18}$ della totale altezza,
ed in alcune altre non fu maggiore di $\frac{1}{800}$. Ma tornando
al nostro argomento le esperienze di Perrier, e di Cassini,
non sono talmente approvate dagli altri Fisici, che si pos-
sano prendere per sicuri dati, essendovi in questa materia
= tot sententiz, quot capita = In fatti Rohault in-
vece di 65 piedi, e $\frac{1}{2}$, che pure Cassini, ne determinò 71. De
La-Hire 75. e poco più; Picard-85. l. 4. Valler 62, ed al-
cune linee, e così infiniti altri, che io qui addurrei po-
trei, se non temessi di abusarmi troppo della vostra sof-
ferenza. Ciò non ostante prendendo un numero medio,
sicco=

siccome fecero i Sig.^{ri} Halley, e Mariotte fatto il dovuto calcolo risulterà la totale altezza dell' Atmosfera di 15. o no leghe di Francia. Né da ciò molto discorda il risultato delle Osservazioni fatte, siccome sopra accennammo, col merco dei pressuoli. Ma non essendo alcuno dei due metodi fondato sopra certi, e sicuri dati, ognun vede qual Fede dar si possa a questi risultati.

Ma è tempo omai, che io ponga fine a questa mia Dissertazione, prima, che voi poniate fine alla vostra sofferenza in udirmi. So' che lungi dall'aver adeguato col mio dire un sì vasto, e sublime soggetto, molte cose anzi ho' leggermente accennate, molte ho affatto trascurate. Ma ad esaurire intieramente una sì ampia, ed estesa materia nè il tempo prescrittomi, nè la debolezza delle mie forze eran bastanti. Sio' però, che manca nel mio debole ragionamento, lo compenseranno abbondantemente gli esperimenti, che sono per addurvi, di cui quanto ogni altro, e forse più di tutti, è ricco, e fecondo l'argomento, che io ho preso a trattare.

MSS Bontadosi G.
283B Dissertazione
RB sopra l'elasticità
NMAH dell'aria letta
nell'Accademia di
Fisica Sperimentale

...

Manuscript.
1781.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

3 9088 00331211 3

nmahrb MSS283 B
Dissertazione sopra l'elasticità dell'a